

09/763227
PCT/JP 99/04506

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 26 NOV 1999

WIPO

29.09.99
PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年12月22日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第364551号

出 願 人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社

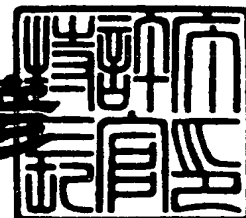
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年11月12日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3078042

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032400273

【提出日】 平成10年12月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 レーザーパワー制御方法および光ディスク装置

【請求項の数】 14

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 井口 睦

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 古宮 成

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 宮端 佳之

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 久門 裕二

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 宮▲ざき▼ 篤史

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レーザーパワー制御方法および光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク半径方向にウォブル処理された記録トラックを有する光ディスクにレーザー光で情報を記録する場合のレーザーパワー制御方法であって、記録中に得られるトラッキング誤差信号からウォブル信号成分を抽出し、前記ウォブル信号成分の振幅値が概略一定となるように、レーザーパワーを制御することを特徴とするレーザーパワー制御方法。

【請求項 2】 記録時の単数又は複数の設定記録パワーのパワー値を制御し、それによりレーザーパワーを制御することを特徴とする請求項 1 に記載のレーザーパワー制御方法。

【請求項 3】 記録時の記録パルスの時間幅を制御し、それによりレーザーパワーを制御することを特徴とする請求項 1 に記載のレーザーパワー制御方法。

【請求項 4】 記録領域がウォブル処理されたトラックにより構成された光ディスクを記録あるいは再生する光ディスク装置であって、

前記光ディスクから情報を読み出し、または光ディスクへ記録する光学的手段と、

前記光学的手段を制御する制御手段と、

前記光学的手段の前記光ディスク前記トラック上の走査状態を表すトラッキング誤差信号を生成する信号生成手段と、

前記トラッキング誤差信号からウォブル信号成分を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段によって抽出されたウォブル信号成分の振幅を検出する振幅検出手段と、

前記振幅検出手段の出力を基にバイアス電圧を発生するバイアス発生回路と、

前記バイアス発生回路の発生するバイアス電圧と前記振幅検出手段の出力電圧とから、ある定められた演算規則にのっとり演算結果を出力する演算器と、

データ記録時の記録パワーを制御する記録パワー制御手段と
を備えており、前記演算器によって得られた演算結果を基に、データの記録時のレーザーパワーを請求項 1 から 3 のいずれかに記載されているように制御する光

ディスク装置。

【請求項5】前記光ディスク装置は、前記光ディスクの案内溝部と案内溝間部とにデータを記録し得、

前記光学的手段が走査しているトラックが案内溝部か案内溝間部であるかを識別する識別手段をさらに備えており、

前記バイアス発生回路は、前記識別手段の出力信号に応じて、前記案内溝部記録時用バイアス電圧及び案内溝間部記録時用バイアス電圧の2種類のバイアス電圧を発生することを特徴とする請求項4に記載の光ディスク装置。

【請求項6】前記バイアス電圧発生回路は低域通過フィルターを含んでおり、前記振幅検出手段の出力の平均値またはディスクの回転成分程度の緩やかな振幅変化に対応するバイアス電圧を発生することを特徴とする請求項4または5に記載の光ディスク装置。

【請求項7】前記演算器の演算規則は、前記振幅検出手段の出力電圧から前記バイアス発生回路の発生するバイアス電圧を引いた差分を求め、前記バイアス発生回路の発生する電圧を“1”として前記差分の割合を算出し、その結果に応じて、現レーザー発光値をそのまま出力するか、現レーザー発光値を“1”として前記差分の割合に相当する値を現レーザー発光値に加算または減算し、結果として出力する請求項4から6のいずれか1つに記載の光ディスク装置。

【請求項8】前記演算器の演算規則は、前記振幅検出手段の出力電圧から前記バイアス発生回路の発生するバイアス電圧を引いた差分を求め、前記バイアス発生回路の発生する電圧を“1”として前記差分の割合を算出し、その結果に応じて、現レーザー発光値をそのまま出力するか、またはある決まった割合を現レーザー発光値に乘算した値を現レーザー発光値に加算した値を出力するか、またはある決まった割合を現レーザー発光値に乘算した値を現レーザー発光値から引いた値を出力する請求項4から6のいずれか1つに記載の光ディスク装置。

【請求項9】請求項4から8のいずれか1つに記載の光ディスク装置であって更に別に記録時の適正パワーを検出する検出方法を持ち、前記適正パワー検出方法によって決定された適正パワーにて記録を行っている最中にウォブル信号成分の振幅を検出して前記演算器の演算結果によるパワー制御を付加する光ディスク

装置。

【請求項10】前記バイアス電圧発生回路の学習として、前記適正パワー検出方法によって決定された記録パワーのみで記録を行い、その時のウォブル信号振幅電圧の平均値を適正なバイアス電圧またはバイアス電圧の初期値として学習する請求項9に記載の光ディスク装置。

【請求項11】請求項9または10に記載の光ディスク装置において、データ記録直後のデータ確認動作においてデータエラーを検出したときに、前記演算器の演算結果によるパワー制御を付加して再度記録動作を行う光ディスク装置。

【請求項12】請求項4から11のいずれか1つに記載の光ディスク装置において、前記演算器の演算結果によるパワー制御にて記録を行うときに、記録の設定パワーがある決められた範囲を超えたときに装置が光ディスクまたは装置の異常として警告を促すことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項13】請求項4から11のいずれか1つに記載の光ディスク装置において、前記演算器の演算結果によるパワー制御にて記録を行うときに、記録の設定パワーがある決められた範囲をある一定時間以上超えたときに、装置が光ディスクまたは装置の異常として警告を促すことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項14】請求項4から11のいずれか1つに記載の装置において、前記演算器の演算結果によるパワー制御にて記録を行うときに、記録の設定パワーがある決められた範囲をある一定時間以上超えたときに、その記録部位を記録に不適切として処理を行うことを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタルディスクを記録再生に使用するディスク記録再生装置に関するものであり、特に記録時のレーザーパワー制御方法およびそれを用いた装置に関する。

【0002】

【従来技術】

記録再生が可能なDVD-RAMディスクでは、ディスク内が複数のゾーンに

分割され、同一ゾーン内でのディスクの回転数は変わらないが、異なるゾーン間でのディスク回転数はそれぞれ異なる。一般に、上記の方式はゾーンCLVと呼ばれている。各ゾーン内は複数のセクタに分割され、各セクタは、情報を記録できるデータ記録領域と、セクタのアドレスが予め記録されているアドレス領域とから成り立っている。更にこのフォーマットの特徴としては、データ記録領域は、ディスクの案内溝領域（以下、グループと呼ぶ）と案内溝部に挟まれた領域（以下、ランドと呼ぶ）との両方から構成されていることが挙げられる。アドレス情報は、上記グループ及びランドにまたがって、2個ずつ互い違いに記録されている。

【0003】

データ記録領域では、上記の特殊なフォーマットを円滑に再生すべく、アドレス領域及びデータ記録領域のクロック成分の分周成分による単一のうねり（以下ウォブルと呼ぶ）をディスクに案内溝をカッティングする際に伴わせている。このうねり成分が、ディスク再生時にトラッキング誤差信号として検出されるしくみとなっている。

【0004】

以下に、従来のディスク記録再生装置について説明する。

図3は従来のディスク記録再生装置のブロック図を示している。図3において、1はモーター、2は光ディスク、3は光ヘッド、4は光ヘッドからの出力信号から再生信号、フォーカス誤差信号、及びトラッキング誤差信号を作り出す再生信号／サーボ信号検出回路、5は前記再生信号／サーボ信号検出回路4のサーボ信号を用いて光ヘッドを制御し、更にモーター1を制御するフォーカス／トラッキング制御手段、6は再生信号を2値化する再生信号2値化回路、7は2値化された再生信号を復調して再生データを生成する復調器、8は光ヘッドの光源となるレーザーを駆動するためのレーザー駆動回路、9は変調後のデータを更にレーザー駆動回路をもってレーザーを光変調させる為の信号を生成する記録信号生成回路、10は記録するデータを変調して前記記録信号発生回路への信号を生成する変調器、11はデータの記録時及び再生時のレーザーパワーを制御するパワー制御手段、12は基準クロック発生器 14のクロックを元に各種ゲート信号を

発生するゲート信号発生器、13は前記復調器7の復調された再生データのエラー量の検出及び訂正を行い、同データ列よりアドレスを検出するエラー訂正／アドレス検出器、14はデータの記録再生の基準クロックを発生する基準クロック発生器である。また15はCPUであり、エラー訂正／アドレス検出回路13に対してビットエラーレート（以下、BERとする）の測定の命令を与え、またパワー制御手段11に対してパワー設定を行うことができ、更にユーザーインターフェースを司る。

【0005】

以上のように構成されたディスク記録再生装置の動作を以下に説明する。

光ヘッド3により光ディスク2から読み出された出力信号は、再生信号／サーボ信号検出回路4により再生信号、フォーカス誤差信号、及びトラッキング誤差信号として後段の処理回路に与えられる。フォーカス誤差信号とトラッキング誤差信号は、フォーカス／トラッキング制御手段5に与えられる。このフォーカス／トラッキング制御手段5によって、光ヘッド3は常にディスクの面振れ及び偏芯に追従するように制御される。一方、再生信号は、再生信号2値化回路6に与えられ、ここで2値化される。2値化データ列は、同データに同期した読み取りクロックとともに復調器7に与えられる。

【0006】

復調器7は、読みとりクロックを用いて与えられた2値化データ列を復調規則にのっとり再生データに変換し、得られた再生データを基準クロック発生器14から与えられた基準クロックを用いてエラー訂正／アドレス検出器13に出力する。基準クロックは、この装置で記録／再生するデータの変調／復調を行うために必要なクロックであり、基準クロック発生器14で発生される。発生された基準クロックは、図3に示すように、復調器7だけでなく、再生信号2値化回路6、記録信号生成回路9、変調器10、ゲート信号発生器12およびエラー訂正／アドレス検出器13に与えられる。エラー訂正／アドレス検出器13は、復調器7から与えられた再生データを元にトラック上のアドレス位置を検出し、アドレス検出信号を生成する。生成されたアドレス検出信号は、ゲート信号発生器12に与えられる。ゲート信号発生器12は、この信号をトラック上での位置基準と

して記録／再生時に必要なゲート信号を前記基準クロックを用いて生成する。

【0007】

一方、記録動作は次のようにして行われる。記録データは、変調器10によって変調規則にのっとり記録のデータ列に変換されて、記録信号生成回路9に出力される。変換されたデータ列は、記録信号生成回路9によって更にレーザーを光変調させる為の信号に変換されてレーザー駆動回路8に与えられる。レーザー駆動回路8は、光ヘッド3上の光源であるレーザーを制御して、レーザー光を光変調し、それによってデータをディスク上に記録する。このとき、CPU15によってあらかじめ設定された記録パワーにて記録が行われる。

【0008】

このような構成において、DVD-RAMディスクのセクタにデータを記録する場合の動作を、図4を用いて説明する。各ゾーン内は複数個のセクタに分割され、さらに、各セクタは、情報を記録できるデータ記録領域とセクタのアドレスが記録されているアドレス領域とを有している。図4に、ディスクからの再生信号と、このとき得られるトラッキング誤差信号と、データ／アドレスの再生に必要な代表的なゲート信号である読み取りゲート信号と、アドレス検出信号と、更に記録に必要な代表的なゲート信号である記録ゲート信号と、変調器の動作開始信号を各々(a)～(f)に示す。

【0009】

光ヘッドから読み出された信号は、上述したように、再生信号／サーボ信号検出回路4によって、図4(a)に示す再生信号と、図4(b)に示すトラッキング信号として検出される。

【0010】

任意のゾーンNに対してディスクの回転数とその目標回転数と合致していると仮定すると、データを記録しようとする目標の一つ前のセクタのアドレス検出信号を基準に目標セクタLのアドレスを読むための読み取りゲート信号は、図4に(c)-2として示すタイミングでアクティブ状態となる。

【0011】

復調器7は、前記再生信号2値化回路6からのデータと読みとりクロックを元

に復調を行い、アドレス読み取りがエラー訂正／アドレス検出器 13 で行われる。アドレスが正常に読めた場合、エラー訂正／アドレス検出器 13 は、図 4 (d) に示すようなアドレス検出信号を発生する。記録時には目標とするセクタのアドレス検出信号を基準として、ゲート信号発生器 12 はデータの記録を行うべく記録ゲート信号と変調動作開始信号とを図 4 に (e) - 1、(f) - 1 で示すタイミングでアクティブにする。記録ゲート信号によりレーザー駆動回路 8 は記録状態となる。また、変調器動作開始信号がアクティブになり、データの変調動作、記録信号生成回路 9 による記録信号の発生が行われる。

【0012】

ここで記録パワーの決定方法について述べる。上記に述べたようにして装置はデータを記録するが、記録に使用されるパワーの設定は、装置で学習が行われるのが一般的である。

【0013】

記録パワーの学習の一例として図 6 にそのフローチャートを示す。

ここでは DVD-RAM での学習の例を説明する。装置では記録の設定パワーとして、記録パワー P_{wopt} と消去パワー P_{eopt} の 2 種類の学習を行う。

【0014】

装置は記録パワー学習の始まり（ステップ 101～103）で、仮の消去パワーとして P_{e1} を設定し、仮の記録パワーとして P_{w1} を設定する。このときの仮の記録パワー P_{w1} は実際の適正記録パワーから十分に低い値に設定し、また仮の消去パワー P_{e1} は規格書に定められる値に近い値に設定する。続いて装置は、ステップ 104 において、適正パワーから十分に低い仮の記録パワー P_{w1} と規格書に定められるパワーに近い仮の消去パワー P_{e1} で、ある任意のセクタの記録を行い、ステップ 105 で BER を測定する。ステップ 106 では、測定された BER がある閾値 $C1$ より小さいかどうか判断される。このとき記録パワー P_{w1} は上述したように低いパワーであるため、ステップ 106 でその測定値はある閾値 $C1$ より大きいと判断される。次に装置は、ステップ 107 で仮の記録パワー P_{w1} に任意の記録パワー増加分 P_{ws} を加えた値を記録パワー P_w として再設定して、再度ステップ 104 で記録を行い、同様にステップ 105 で BER を測定する。これを繰り返して B

ERがある値 $C1$ を下回った時の記録パワー P_w を求め、これにある倍率 C_w をかけたものを適正記録パワー P_{wopt} とする（ステップ108）。

【0015】

次に適正消去パワー P_{eopt} を求める。このとき、装置は、上述するようにして決定された適正記録パワー P_{wopt} を使用する。消去パワーの学習は、適正值に近い消去パワー P_{e1} で記録を行い（ステップ109）、このときのBERの測定を行う（ステップ110）。測定されたBERについてある閾値 $C2$ を超えるかどうかの判断をステップ111で行い、超えないときにはステップ112で消去パワー P_{e1} から任意の消去パワー減少分 P_{es} を減らし、ステップ109及び110を繰り返す。このようにして、BERが閾値 $C2$ を超えるときの消去パワー P_e を求める。これをステップ113で一次的に P_{eL} として記憶し、次に P_e を P_{e1} に戻す。次にこの消去パワーで記録を行い（ステップ114）、 P_e を増やして記録させ、BERを測定する（ステップ115）。BERが閾値 $C2$ を超えるかどうかの判定を行い（ステップ116）、超えないときは消去パワー P_e にある値 P_{es} を加える（ステップ117）。BERがある値 C を超えるときの P_e を求め、その値 P_e と先ほど求めた P_{eL} との中心値を適正消去パワー P_{eopt} として決定することができる（ステップ118）。

【0016】

上述した例は記録パワー学習の一例であるが、この他に、記録した信号を再生してその振幅または再生波形の分解能を検出してその値が適正になるように記録パワーを学習することも可能である。

【0017】

上記やりとりがCPU15とエラー訂正／アドレス検出器13とパワー設定手段11の間で行われ、適正記録パワーが決定される。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】

上記方法で決定された記録パワーで装置はデータの記録を行うが、その制御は、レーザー光量を一定に保つ制御である。このため、上記構成の装置においては、ディスク基材上に指紋またはキズ等が存在したとき、または光ヘッド3が外部

からの振動／衝撃等を受けデフォーカス、オフトラックを起こしたときには、記録膜上での実効記録パワーが落ちて記録が正常に行われないことがある。図5を使ってこれを説明する。記録の動作は前述の通りであるので、説明は省略する。

【0019】

記録するセクタに、図5中で灰色に示すように指紋等の基材上の汚れがついていたとする。このとき、その部分での記録の実効パワーは減る。同様に、このときのウォブルの信号を観測すると、その信号振幅は指紋等の汚れがついた部分では減っている。通常、書き換え型光ディスクの記録パワーマージンは10%から30%であり、それ以上光量が減るとディスク上に正確に記録ができなくなる。記録後の再生信号波形を観測すると、図5(g)に示すように、記録後の再生信号の振幅は指紋等の汚れがついた場所では再生信号が減少し、データの正確な再生が困難な事態となる。

【0020】

以上まとめると、従来の装置構成においてDVD-RAMのデータの記録を行うにあたって指紋、傷等のディスク基材上の欠陥や汚れ、または光ヘッドの外部振動／衝撃によるフォーカスズレによって装置の記録が適正に行われないという問題があった。

【0021】

【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために、本発明のレーザ制御方法及びそれを用いた光ディスク装置では、トラッキング誤差信号から抽出されるウォブル信号の振幅を検出して、データの記録時にその振幅情報を用いてレーザの発光パワーの制御を行うことができる構成としている。

【0022】

本発明の請求項4から10に記載の発明は、装置がディスク上にデータを記録する場合において、トラッキング信号に含まれるウォブル信号を抽出し信号振幅を検出することにより、ディスク基材上の汚れまたは装置のフォーカス状態を検出し、その振幅情報に応じて記録時のパワー制御を行いデータ記録時の装置の信頼性を上げることが可能となる。

【0023】

請求項11に記載の発明は、装置がディスク上にデータを記録する場合において、記録データの確認動作を行い、書き込んだデータにエラーがあったときにのみ、ウォブル信号成分の振幅情報によるパワー制御を加えて再書き込み動作を行う。これにより、データの書き込みに失敗した再書き込みの必要な最小限のデータに対して本発明を適用し、記録データの信頼性を上げることが可能となる。

【0024】

請求項12または13に記載の装置は、本発明を適応時に装置がある決められた範囲を超えた記録パワーで記録動作を行うときに警告を発することにより、装置の使用者に対して、装置または、ディスクの異常を知らしめることが可能となる。

【0025】

請求項14に記載の装置は、本発明を適応時に、記録パワーをモニターすることにより、装置がある決められた範囲を超えた記録パワーをある決められた一定時間以上加えられるような場合を検出し、更にその記録セクタは記録に不適切と判断し、通常行われる記録後の記録データの確認動作を行うこと無く、交替処理等の次の処理を行うことができ、装置の処理時間の短縮を行うことが可能となる。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図1と図2を用いて説明する。

【0027】

図1は本発明のディスク記録再生装置のブロック図を示している。同図において1から10と12と14は従来の構成と同じであるので説明は省略する。

【0028】

16は再生信号／サーボ信号信号検出回路4からのトラッキング信号からウォブル信号成分を抽出するアンプ／フィルタ、17は前記アンプ／フィルタの出力信号であるウォブル信号の振幅を検出するエンベロープ検出回路、18は前記エンベロープ検出回路17の出力を用いて目標電圧を発生するバイアス発生回

路、19は前記バイアス発生回路18とエンベロープ検出回路17の発生する電圧からある定められた演算規則にのっとり計算された演算結果とCPU22からの設定パワーを用いて演算を行い、結果を出力する演算器、20は前記演算器19の演算結果によりレーザー駆動回路8にパワー設定を行うことができる記録パワー設定手段、21は復調器7により復調された再生データのエラー量の検出及び訂正と同データ列よりアドレスを検出し、更に検出された同アドレス情報を基に現在走査しているトラックが案内溝部であるか、案内溝間部であるかの識別信号を出力するエラー訂正／アドレス検出／トラック極性検出器、22はエラー訂正／アドレス検出／トラック極性検出器21に対してBERの測定の命令を与え、更に定常のレーザーの記録パワーを設定し、ユーザーインターフェースを司り、また演算器19によって付加された実際の記録パワー設定値を演算器19から読み出すことが可能なCPUである。

【0029】

以上のように構成された本発明の実施の形態を、図2を用いて説明する。

光ヘッドから読み出された信号は、再生信号／サーボ信号検出回路4によって図2(a)に示す再生信号と図2(b)に示すトラッキング誤差信号として出力される。トラッキング信号は、更にアンプ／フィルター16を通され、そこでそのウォブル信号成分のみが抽出される。図2(c)に、このとき得られるウォブル信号を示す。抽出されたウォブル信号は、もし本発明のパワー制御を行わない場合、例えば前記記録パワー学習方法によって得られた一定のパワーで記録したとすると、図に示す様に指紋等の基材上の汚れがある部分ではその信号振幅は減少し、エンベロープ検出回路17の出力も図2(d)に示すように同部分ではその出力電圧も小さくなる。演算器19には、前述のウォブルのエンベロープ信号(図2(d)参照)とバイアス発生回路18の出力電圧(図2(e)参照)が入力されこの結果、演算器19の出力は、図2(f)に示すような電圧を出力する。

【0030】

本実施の形態では、説明の簡略化の為に演算器の演算は単純な差分検出、操作系の動作は単純加算とする。演算は記録時のバイアス発生回路18の出力電圧と

エンベロープ検出回路 17 の出力電圧との差分を求めその差分がバイアス発生回路 18 の出力電圧を“1”とした時に何%に相当するかを演算し現レーザー発光値に前記差分に応じた発光値を加算した値を結果として出力する。

【0031】

例えば、ここでウォブルのエンベロープの落ち込みが最大で20%とすると指紋部では最大正常レーザー発光値の120%の値として演算器の出力が出力される。

【0032】

更にレーザーパワーの制御がデジタル的に行われる装置では演算器の演算は単純差分だけでなく、前記差分に応じてある一定の割合のレーザーパワー値を現レーザー発光値に加算または減算し出力する演算等も考えられる。これにより急激な記録パワーの変動による再生信号振幅の変動を少なくしデータ再生時のエラー数低減の効果がある。

【0033】

演算の他の実施例としては、前記バイアス発生回路 18 の出力電圧を“1”として、前記エンベロープ検出回路 17 の出力電圧の比を求め、その逆数を現レーザー発光値に乗算した結果を出力する等も考えられる。この時ウォブルの落ち込み量が20%であれば、パワー設定値 $P_{opt}(mW)$ は正常部での記録パワーを $P_{nom}(mW)$ とすると

$$P_{opt}(mW) = P_{nom} * (1/(1-0.2)) = P_{nom} * 1.25$$

となり、正常部での記録パワーの125%の値が演算器 19 より出力される。

【0034】

その他の実施例として例えばレーザーパワーの制御がデジタル的に行われる装置で、ウォブル信号の振幅変動が正常な記録動作を行っていても大きい場合は、前記演算器の出力を入力差がある範囲を超えるとにのみ演算結果を更新し、範囲内である時は現レーザー発光値をそのまま出力する演算器を構成することも可能である。更に他の一実施例としては、前記演算結果に対して低域濾過等のフィルタリング処理を行い記録時のレーザー発光値の過度な変動を抑制する等の処理を演算として行わせることも可能である。

【0035】

演算器 19 の出力によって記録パワーは制御され記録を行う。制御後の記録パワーは、図 2 (g) のように基材上の汚れでウォブル信号の信号振幅が減少した部分では、その記録パワーを大きくして記録が行われる。ここでは最大正常部の記録パワーの 120% の記録パワーが投入される。アドレス部では当然のことながらレーザーの発光パワーを再生のレベルに強制的に落とすので、演算器の出力は大きな電圧値を示すこともあろうが、レーザーのパワーは再生レベルである。

【0036】

記録レーザーのパワー設定について、記録の為に発光されるレーザーパワーが単数の場合は、その単一のレーザーパワーの現発光値に対して制御を行うことができるが、複数の設定記録パワーを持つ場合においては、記録の設定パワー全てに対して前記差分相当の各パワー設定値に対する加算または減算を各パワー設定の現レーザー発光値に対して行う。またはディスクの記録特性によっては、全設定パワーの内ディスクの記録特性に大きく関与する設定パワーにのみ適用する等の選択もできる。

【0037】

バイアス電圧発生回路 18 の出力電圧は、学習にて決定された電圧等が使用される。一実施例としては、前述の記録パワー学習方法にて決定された記録パワーで記録を行い、この時検出されるウォブル振幅電圧の平均値を用いる等が考えられる。

【0038】

更には、記録時に検出されるウォブル振幅電圧のピーク値、または平均値、または前記学習にて得られた振幅電圧の平均値を初期値として記録時に検出される振幅電圧を適当な時定数を持つフィルターで処理をしたディスクの回転に伴う変動を持った直流電圧等を用いることもできる。

【0039】

また本発明において、ディスクと装置の組み合わせがあらかじめ限定されている場合を想定すると、検出されるウォブル信号のエンベロープ信号電圧は装置で

概略一定であるとみなすことができ、その振幅電圧を目標値として適正記録パワーの常時制御を行うことも可能である。

【0040】

同図（h）に制御後のパワーで実際に検出されるウォブルエンベロープ信号を示す。データの記録中はこのレベルがバイアス発生器の出力と概略同等になるように記録パワーは制御を受ける。

【0041】

更に同制御によって記録されたデータの再生信号を同図（i）に示す。

本実施の形態では、レーザーパワーの制御について記録時の記録パワーのパワー設定値について述べたが、記録パルスのパルス幅をウォブルエンベロープ信号が小さくなる時に拡げ記録の平均パワーが増加するように変化させても同様の制御が可能で同様の効果が望める。

【0042】

本実施の形態では、ディスクの案内溝部または案内溝間部のみでの記録について述べたが、検出されるウォブルエンベロープ信号電圧は、案内溝部と案内溝間部で異なる場合がある。これにより案内溝部から案内溝間部を、またはその逆に案内溝間部から案内溝部を連続的に記録を行う場合に回路が誤動作を起こして適正な記録パワーで記録することが不可能になることが予想される。これを回避するために案内溝部または案内溝間部の識別信号をエラー訂正／アドレス検出／トラック極性検出器 21 で生成し前記バイアス発生回路 18 は前記識別信号にてその発生電圧を切り替える構成とすることも考えられる。

【0043】

他の実施の形態として、前記バイアス発生回路 18 の構成をデジタルフィルターを用いて前記案内溝部と案内溝間部でデジタルフィルター遅延素子内のデータを前記識別信号にて切り替えて使用する等の方法がある。または前記バイアス発生回路 18 の構成としてデジタルフィルターを前記案内溝部と案内溝間部とで 2 個持ち、前記識別信号にて、案内溝記録時は案内溝用のフィルターを動作させ、案内溝間記録時は案内溝間用のフィルターを動作させる等の方法も可能である。

【0044】

前述のように本発明はある設定された適正な記録パワーで記録動作を行っているときにウォブル信号の振幅を検出して、その信号を適正であろうと推定されるレベルと比較し、その差分を記録パワーの増加分としてフィードバックしてレーザーの記録パワー制御を行い、ディスクの基材上の汚れが付着しても信頼性高く記録できる装置を提供するものである。更に前記ウォブル信号振幅によるパワー制御で加算されたパワーをCPU 22が演算器 19から連続的に読み出し、その記録パワーがある値以上の記録パワー P1を超えるときに、その記録中のセクタまたは最小記録単位は記録に不適切と判断することが可能である。または更にP1より小さい別のしきい値パワーP2を設けP2以上P1未満の記録パワーがある一定時間以上続いた、またはP2以上P1未満の記録パワーを出力した時間の積算値がある一定時間を超えたことを検出して、同様にその記録中のセクタまたはデータの最小記録単位は記録に不適切と判断することが可能である。この時間は、例えばDVD-RAM装置を例にすると、DVD-RAM装置は一つの最小記録単位は1ECCブロックで16セクタより構成される。大まかに言うとDVD-RAM装置のデータエラー訂正能力は1セクタである。従って記録不良の積算時間のしきい値として1セクタの時間の5〜7割程度の時間を選択できる。

【0045】

記録が不適切と判断された時、通常行われる記録後の記録データの確認動作を行うことなく、交替処理等を行うことができ、結果、装置の処理時間の短縮を行うことが可能となる。

【0046】

上述の実施の形態では、ディスク基材上の指紋等の汚れについて着目し説明を行ってきたが、ウォブル信号振幅は、光ヘッドのデフォーカス、オフトラック、または光ヘッド取り付け時に生じるチルト、ディスクの反りによるチルト等でも減少することが判っている。このため、同信号によりディスクの基材上の汚れ等だけでなく装置の不具合を検出することも可能であり、上述同様にウォブル信号振幅によるパワー制御で加算されたパワーをCPU 22が演算器 19から読み出し、そのパワー値がある範囲をある一定時間超えるとき、使用者に対して光ディスク又は装置の異常を知らせることもできる。またはECCブロック単位の記録かセ

クタ単位の記録について、記録パワーがあるパワー範囲内にあるかないかを判断して全記録に対する定められたパワー範囲外の記録を行った割合を算出して、これがある一定値を超えるとときに光ディスク装置の以上として知らせることも可能である。この実施例としては例えば、装置が受けた記録コマンドの終了処理として、エラーステータスを返答する、または一定パワーを超えた時間の積算値または前記割合がある値を超えたのを検出したと同時に現記録を中止してエラーステータスを返答する等が上げられる。

【0047】

上では、装置がインターフェースを通じて、ホストコンピュータにエラー発生を報告する場合の実施の形態を説明したが、装置が独自で動作を行う場合として、例えばエラー発生を検出したときにLEDの発光をもって使用者に対して報告を行うまたはLCD等に表示を行う、または記録ディスクとして不適切としてディスクのイジェクトを自動的に行いLEDまたはLCDにてエラー内容の表示を行う等が考えられる。

【0048】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明の記録パワー制御方法および光ディスク装置によれば、下記の効果が得られる。

【0049】

1. データ記録時のウォブル信号振幅を、適正パワーで正常記録時のウォブル信号振幅と比較しその差分を検出して記録パワーの制御に用いることによりディスク基材上の指紋等の汚れに対してより適正な記録を行うことが可能となる。更に装置の外的要因によるデフォーカス、オフトラック、チルトによる実効的な記録パワーの減少に対しても有効で適正な記録を可能とせしめる。

【0050】

2. 本発明において、光ディスクと装置の組み合わせがあらかじめ限定されている場合、ウォブル信号の振幅電圧をある目標電圧に制御することで適正記録パワーの常時制御を行うことも可能である。

【0051】

3. 本発明において、ウォブル信号によるパワー制御を行う中で、適正記録パワーに対してある一定の割合以上のパワーをある一定時間以上加えた時に、その記録を行う最小記録単位を記録に不適切と判断することも可能である。この時、通常行われる記録直後の記録データの確認動作を行うことなく、交替処理等を行うことができ、結果装置の処理時間の短縮を行うことが可能となる。

【0052】

4. 本発明において、ウォブル信号によるパワー制御を行う中で、適正記録パワーに対してある一定の値以上の記録パワーをある一定時間以上加えた時に、ディスクまたは装置の異常として使用者に対して警告を促すことも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態における光ディスク記録再生装置のブロック図

【図2】

本発明の実施の形態におけるディスク記録再生装置の動作を説明する図

【図3】

従来の光ディスク記録再生装置のブロック図

【図4】

従来の光ディスク記録再生装置の動作を説明する図

【図5】

従来の光ディスク記録再生装置の動作を説明する図

【図6】

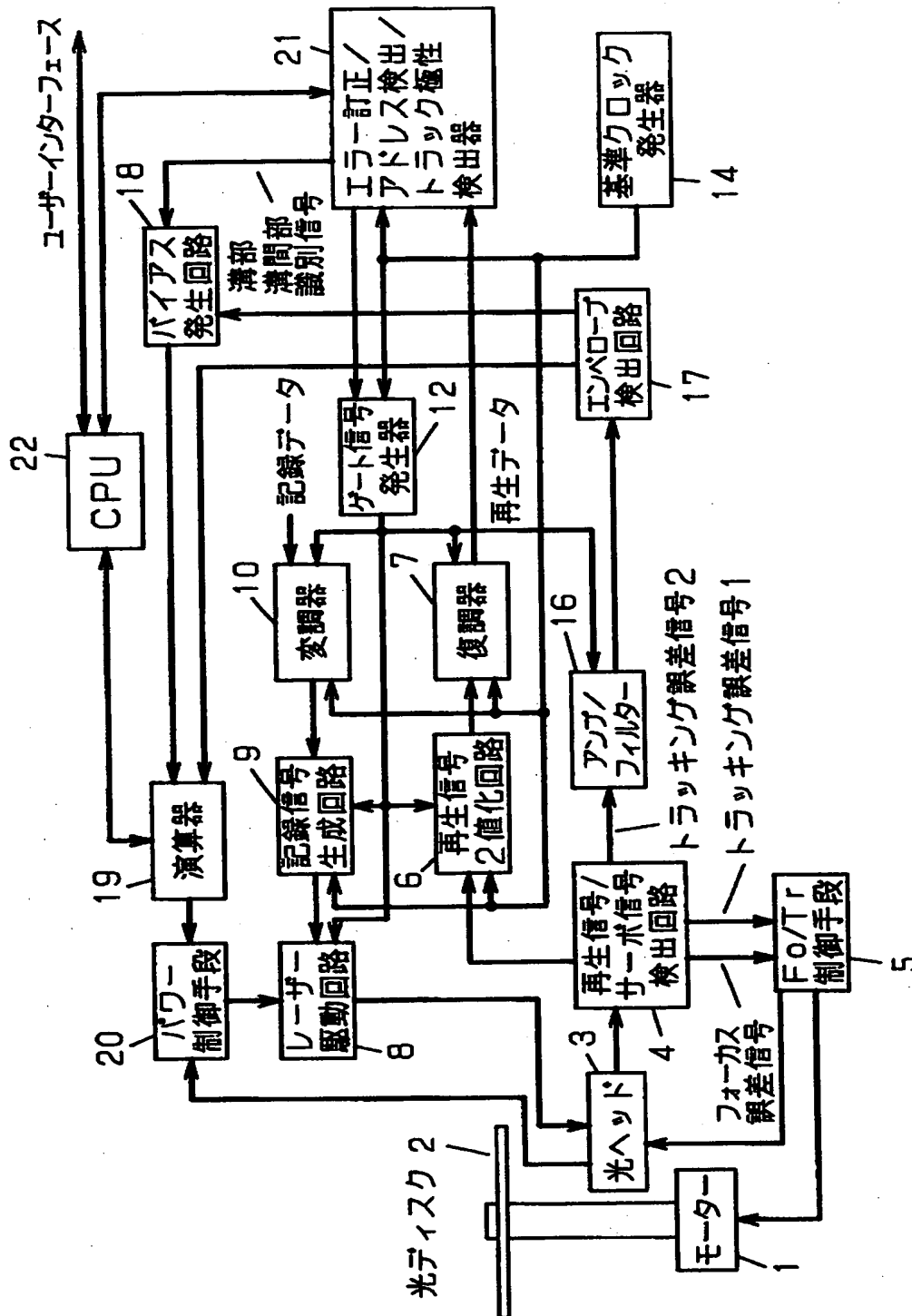
光ディスク記録再生装置の適正記録パワーを決定する方法を説明するフローチャート

【符号の説明】

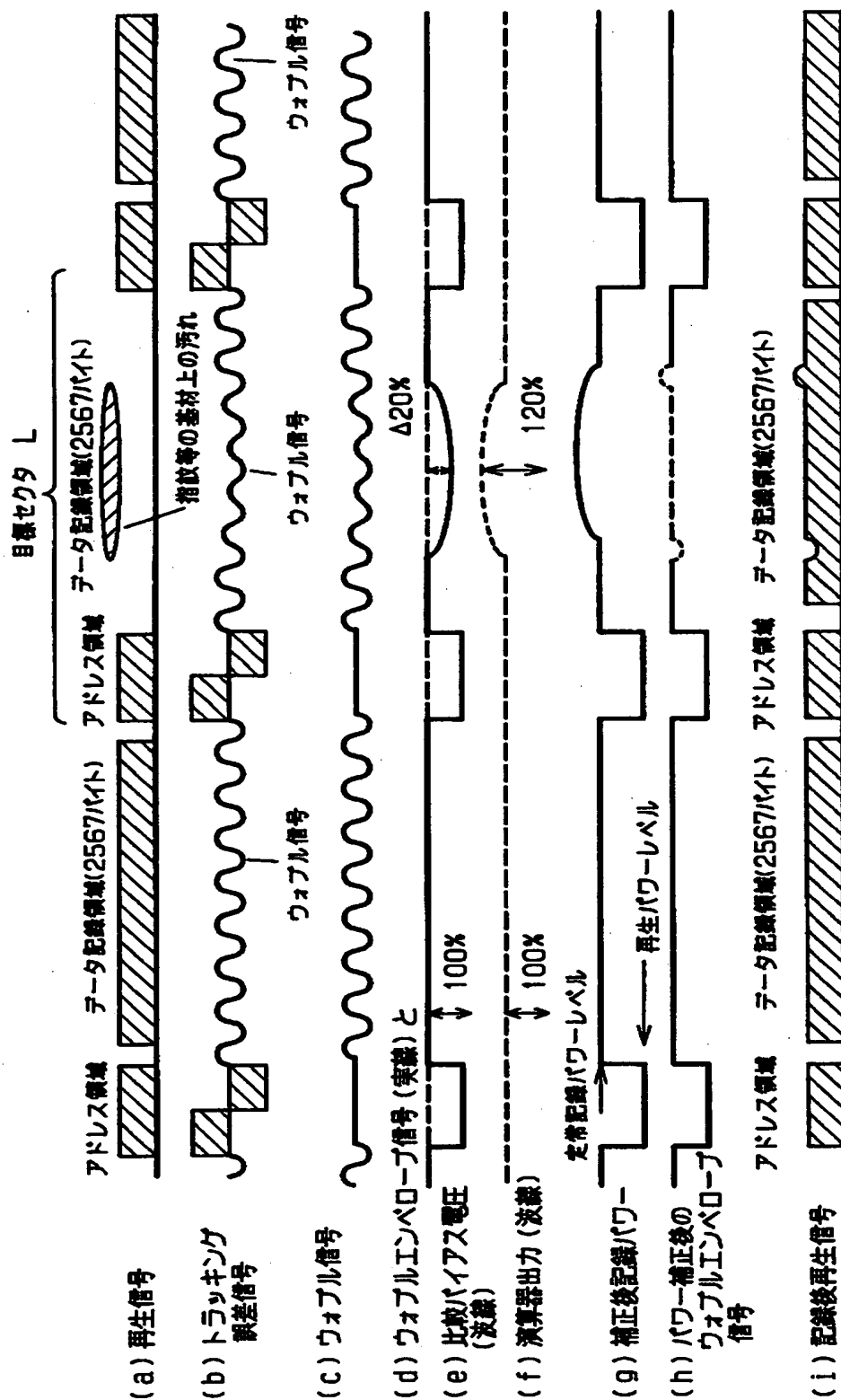
- 16 記録トラックのウォブル信号を抽出するアンプ／フィルター
- 17 ウォブル信号の振幅を検出するエンベロープ検出回路
- 18 ウォブル信号の振幅よりバイアス電圧を発生するバイアス発生回路
- 19 演算器
- 20 演算器の演算結果を用いて記録パワーを制御するパワー制御手段

【書類名】 図面

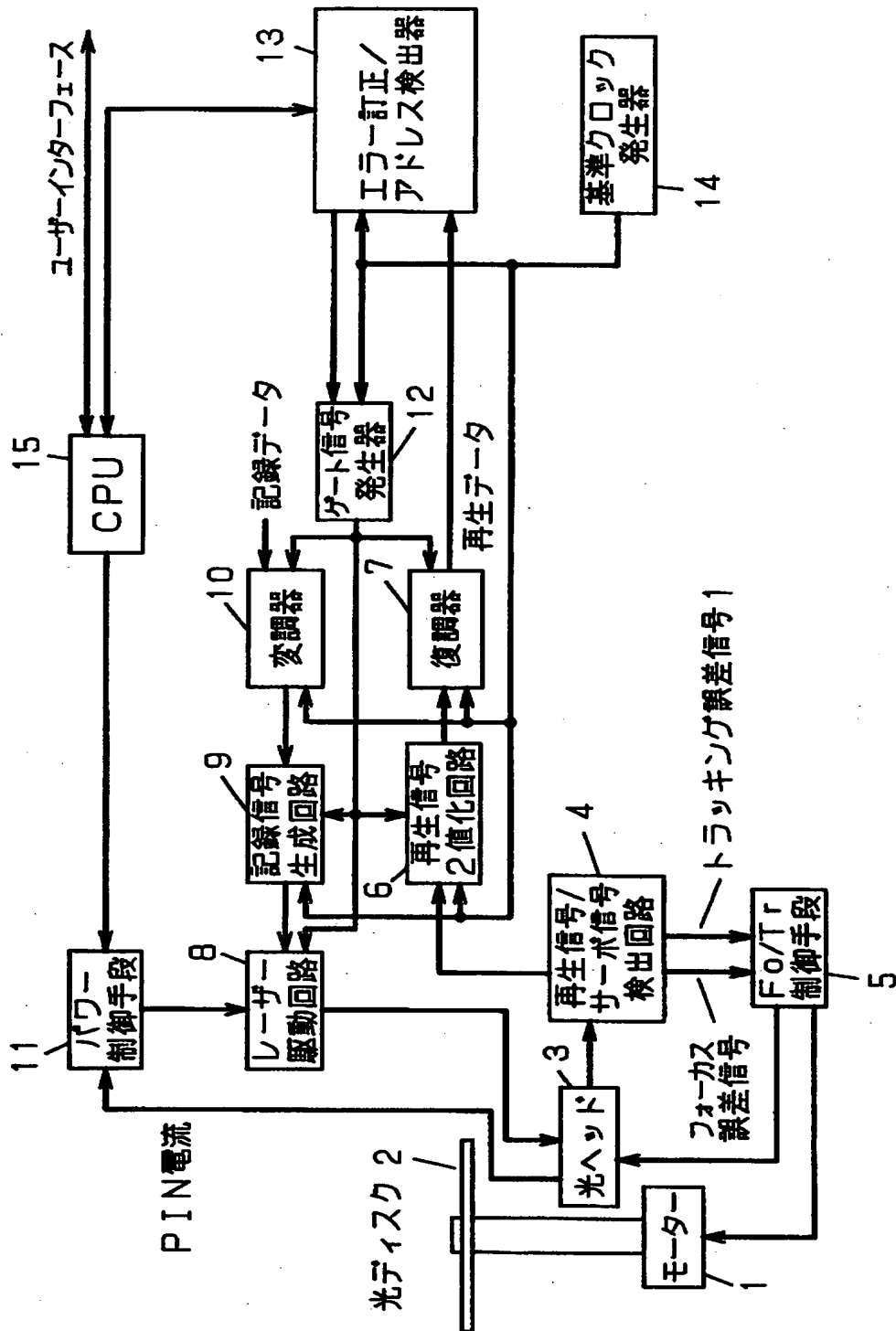
【図 1】



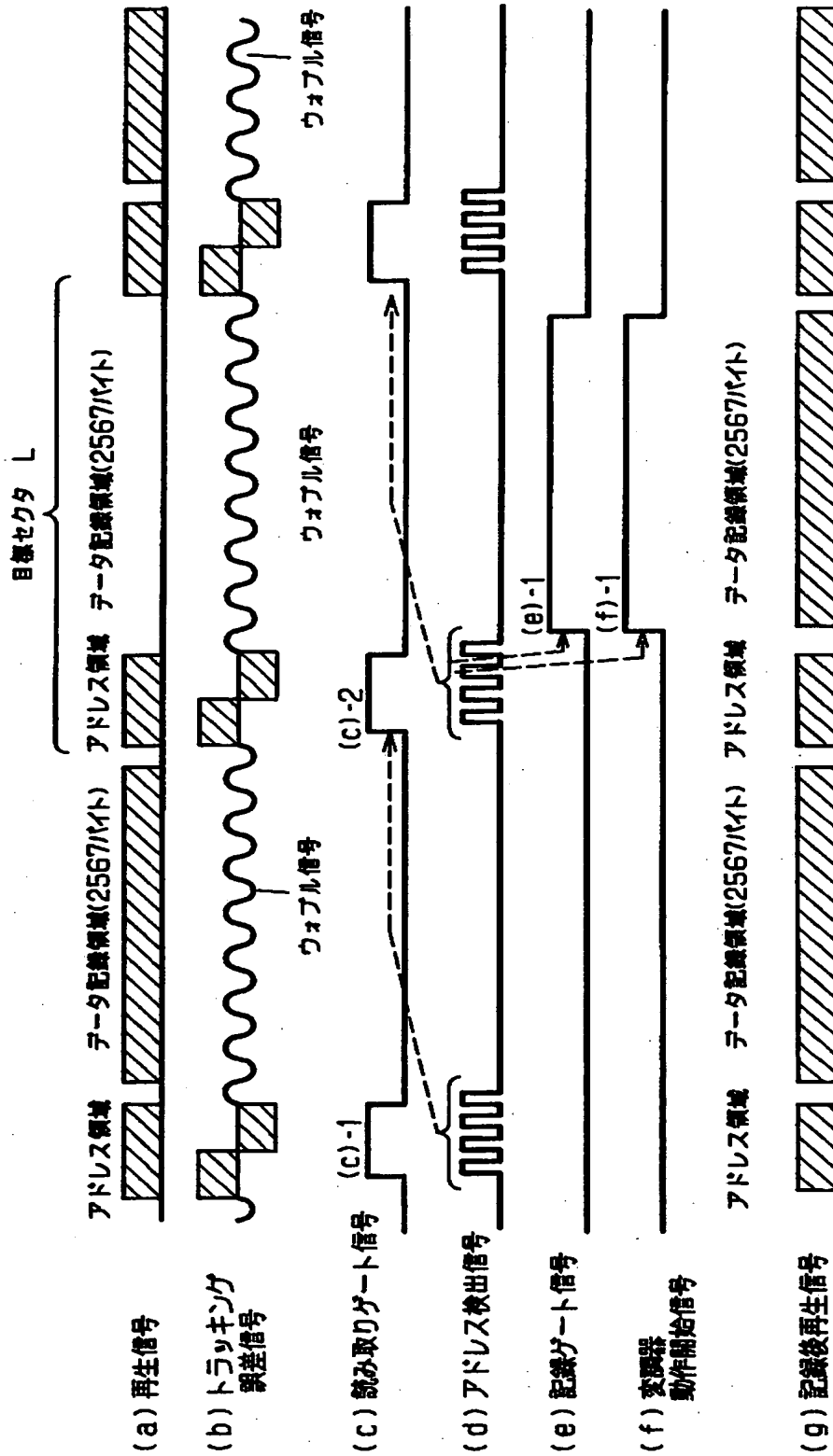
【图 2】



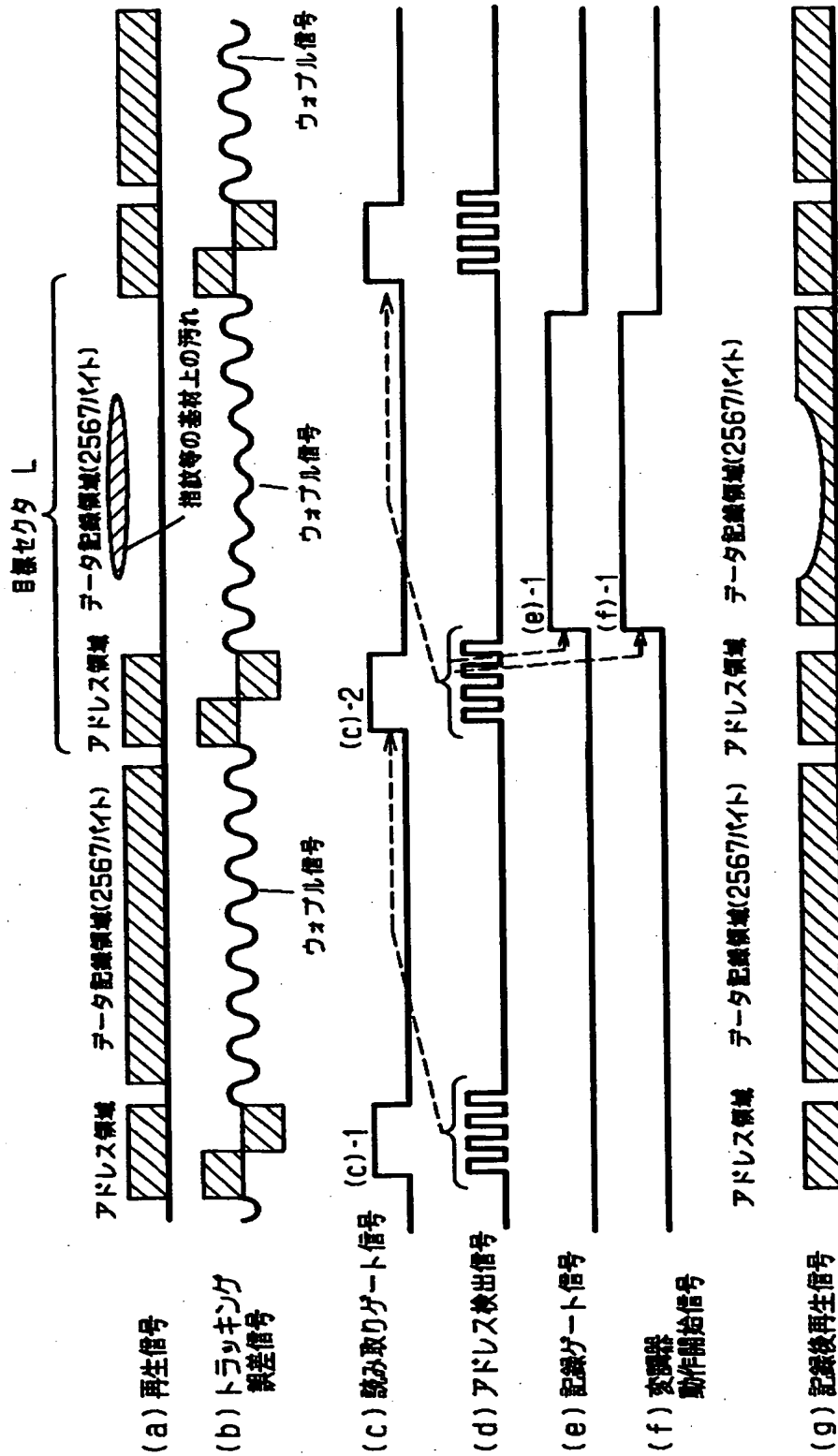
【図 3】



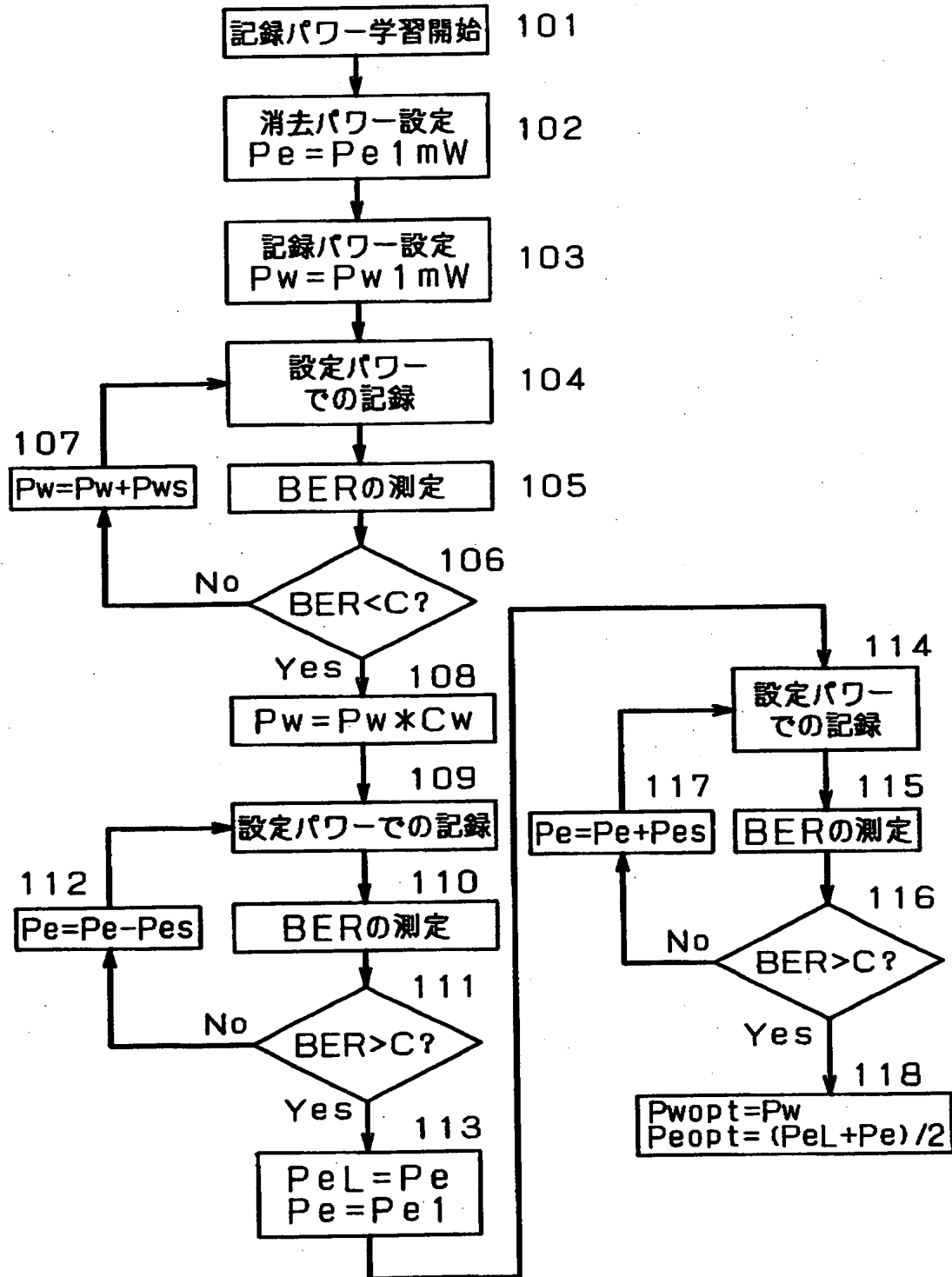
【図4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録領域がウォブル処理されたディスクに記録／再生動作を行う装置において、ディスク基材上の指紋や傷等の汚れを検出して装置の記録パワーをあげて記録を行い記録時の信頼性をあげることを目的とする。

【解決手段】 記録領域のウォブルの信号を利用し記録時の同信号の振幅を検出し本来検出されるであろうレベルとの差分を記録パワーの不足分として加算し記録を行う。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社